Методом статистичних випробувань знаходимо наближене значення заданного інтеграла

*I*=

при проведенні N=16 випробувань.

Цей інтеграл не відповідає вимогам застосування формули, тому що проміжок інтегрування не збігається з проміжком (0;1). В цьому не важко переконатись:

0,2≤ x≤1

Проводяться заміни по осям координат:

Х = а+(в-а)z = 0,2+(1-0.2)z=0,2+0,8z

f\*= f(a+(в-а)z)/fmax ,

де fmax – найбільше значення f(x) в інтервалі (а,в) .

Тоді інтеграл перетвориться до вигляду:

I=

= 0,123

Одержана заміна дає змогу обчислити за формулою (1), а потім і сам інтеграл I – за допомогою останнього виразу.

Згідно з алгоритмом після проведення N=16 випробувань за допомогою пар чисел (xi; yi) з таблиці потрібно для кожної точки М(xi; yi) підрахувати значення (x), яке потім порівняємо з величиною yi.

Одчислюємо значення функцій:

f\*(z=0)=f(x=0,2)/ 0,123=0,6762/0,123=0,148332

f\*(z=0.1)=f(x=0,28)/ 0,123=0.6496/0,123=0,261264

f\*(z=0.2)=f(x=0,36)/ 0,123=0.6241/0,123=0,380534

f\*(z=0.3)=f(x=0,44)/ 0,123=0.6/0,123=0,495054

f\*(z=0.4)=f(x=0,52)/ 0,123=0.5769/0,123=0,598984

f\*(z=0.5)=f(x=0,6)/ 0,123=0.555/0,123=0,690376

f\*(z=0.6)=f(x=0,68)/ 0,123=0.5343/0,123=0,769604

f\*(z=0.7)=f(x=0,76)/ 0,123=0.5149/0,123= 0,838189

f\*(z=0.8)=f(x=0,82)/ 0,123=0.4965/0,123=0,898095

f\*(z=0.9)=f(x=0,9)/ 0,123=0.4792/0,123=0,951371

f\*(z=1.0)=f(x=1)/ 0,123=0.4629/0,123=0.6728

Будуємо графік функції f\*(z):

Послідовно вибираємо пари чисел з таблиці 4, ототожнюємо їх з точками квадрата і з’ясовуємо візуально, в якій частині цього квадрата стосовно графіка функції f вони знаходяться. У так званих сумнівних випадках (випадкові точки знаходяться біля кривої) згідно з алгоритмом методу проводиться порівняльний аналіз величин yi і f(xi). Результати фіксуються:

М1(0,01;0,09) – під; М2(0,73;0,25) – під; М3(0,33;0,76) – під; М4(0,52;0,01) – під;

М5(0,35;0,86) – під; М6(0,34;0,067) – під; М7(0,35;0,48) – під;

М8(0,76;0,83) – над; М9(0,49;0,12) – під; М10(0,56;0,24) – під;

М11(0,88;0,68) –під; М12(0,54;0,02) –під; М13(0,00;0,86) – під;

М14(0,50;0,75) – під; М15(0,84;0,91) – над; М16(0,37;0,84) – під.

Сумнівних точок немає. За допомогою формули 12 знаходимо наближене значення:

I\*≡ (16-2)/16 = 0.875

Тепер знаходимо значення заданого інтеграла:

І = 0,688 ∙ 0,875 = 0,602

2. Для перевірки одержаного результату можна використати один з чисельних методів інтегрування. Наприклад метод трапеції. Основним співвідношенням цього методу є така формула:

І≡h((y0 + yn)/2 + y1 + y2 + … +yn-1),

де h = (в - а)/n - крок інтегрування; n – кількість кроків інтегрування; yi = f(xi), i=0,1,2,…,n.

Якщо прийняти n=10, то h= (2 – 1,1)/10=0,09 і значення підінтегральної функції у вузлових точках будуть такими:

y0 =f(x0 =1,1)=0,6762 y6 =f(x6 =1,64)=0,5343

y1 =f(x1 =1, 19)=0,6496 y7 =f(x7 =1,73)= 0,5149

y2 =f(x2 =1,28)= 0,6241 y8 =f(x8 =1,82)=0,4965

y3 =f(x3 =1,37)= 0,6 y9 =f(x9 =1,91)= 0,4792

y4 =f(x4 =1,46)=0,5769 y10 = f(x10=2)=0,4629

y5 =f(x5 =1,55)= 0,555

Підставимо ці результати у формулу і матимемо:

І≡ 0,09∙(

Розбіжність між двома наближеними результатами становить приблизно 7,7%. Якщо провести методом статистичних випробувань значно більшу, ніж N=16 кількість випробувань, то розбіжність зменшиться.

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

Національний університет «Львівська політехніка»



Розрахункова робота №2

«Статистичне моделювання. Обчислення площ фігур і визначення інтегралів»

Варіант №17

Виконав:

Ст. гр. БД – 22

Залипко Михайло

Прийняв:

Шиндер В.К.

Львів - 2012